

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-071354

(43)Date of publication of application : 21.03.2001

(51)Int.Cl.

B29C 45/26

B29C 33/38

B29C 33/40

G11B 7/26

(21)Application number : 11-298526

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 20.10.1999

(72)Inventor : MURATA SHIYOUZOU
TAJIMA YUKITOSHI

(30)Priority

Priority number : 11031723
11190423Priority date : 09.02.1999
05.07.1999

Priority country : JP

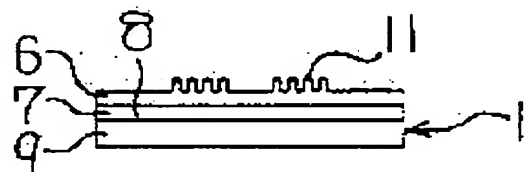
JP

(54) STAMPER FOR MOLDING OPTICAL DISK SUBSTRATE, PRODUCTION OF THE STAMPER, PRODUCTION OF OPTICAL DISK SUBSTRATE, PRODUCTION OF OPTICAL DISK, OPTICAL DISK SUBSTRATE, AND OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve transfer properties and tact-up of an optical disk substrate molding cycle.

SOLUTION: An insulating layer 7 is formed in a stamper 1 for molding an optical disk substrate. The layer 7 is formed along the transfer surface 11 for molding the optical disk substrate in a part other than the transfer surface 11. When a molten resin is injected into the cavity of a mold with the use of the layer 7, by the insulating function of the layer 7, after the packing of the molten resin, even when a mold of a lower temperature than that of a conventional mold is used, by the increase of the temperature of the resin contacting the stamper, enough transfer properties can be obtained. Accordingly, the good transfer properties can be maintained by a higher transfer temperature, and the tact-up of an optical disk substrate molding cycle can be attempted by a lower mold temperature.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.06.2002

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3378840

[Date of registration] 06.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection] 2002-12353

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection] 04.07.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3378840号

(P3378840)

(45) 発行日 平成15年2月17日(2003.2.17)

(24) 登録日 平成14年12月6日(2002.12.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

B 2 9 C 45/26

B 2 9 C 45/26

33/38

33/38

33/40

33/40

G 1 1 B 7/26

5 1 1

G 1 1 B 7/26

5 1 1

// B 2 9 L 17:00

B 2 9 L 17:00

請求項の数15(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-298526

(22) 出願日 平成11年10月20日(1999.10.20)

(65) 公開番号 特開2001-71354(P2001-71354A)

(43) 公開日 平成13年3月21日(2001.3.21)

審査請求日 平成13年1月11日(2001.1.11)

(31) 優先権主張番号 特願平11-31723

(32) 優先日 平成11年2月9日(1999.2.9)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平11-190423

(32) 優先日 平成11年7月5日(1999.7.5)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

前置審査

(73) 特許権者 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 村田 省蔵

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 田嶋 行利

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100101177

弁理士 柏木 慎史

審査官 斎藤 克也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク基板製造方法及び光ディスク製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに接合される一対の低温金型間に形成され、光ディスク基板成形用スタンプを収納するキャビティ内に溶融した樹脂を射出充填する過程と、前記金型を離反させて冷却後の前記樹脂を取り出す過程と、を具備する射出成形による光ディスク基板製造方法において、

前記光ディスク基板成形用スタンプは、光ディスク基板成形用の転写面が形成された層と、前記転写面に沿わせて前記転写面が形成された層の前記転写面以外の部分に設けられた断熱性を有する断熱材と、前記断熱材の前記転写面が形成された層と接する面と反対側の面に設けられた金属の層と、

を具備し、前記低温金型の温度は、溶融樹脂温度より210乃至220℃低く、前記断熱材は、前記低温金型内

への溶融樹脂充填直後の前記転写面が形成された層の急冷の抑制とその後の前記低温金型による樹脂の冷却とを、転写性の維持と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを図り得るように熱伝導率及び厚みを調整した光ディスク基板成形用スタンプであることを特徴とする光ディスク基板製造方法。

【請求項2】 請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、前記断熱材は、94W/m・kより小さい熱伝導率を持つ。

【請求項3】 請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、前記断熱材は、耐熱性有機高分子材料によって形成されている。

【請求項4】 請求項3記載の光ディスク基板製造方法において、前記耐熱性有機高分子材料は、ポリイミドである。

1

【請求項5】 請求項4記載の光ディスク基板製造方法において、前記ポリイミドは、5～150 μ m以下の厚みを持つ。

【請求項6】 請求項3記載の光ディスク基板製造方法において、前記耐熱性有機高分子材料は、ポリアミドイミドである。

【請求項7】 請求項6記載の光ディスク基板製造方法において、前記ポリアミドイミドは、5～150 μ m以下の厚みを持つ。

【請求項8】 請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、前記断熱材は、耐熱性無機高分子材料によって形成されている。

【請求項9】 請求項8記載の光ディスク基板製造方法において、前記耐熱性無機高分子材料は、セラミクスである。

【請求項10】 請求項9記載の光ディスク基板製造方法において、前記セラミクスは、50～300 μ m以下の厚みを持つ。

【請求項11】 請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、前記断熱材は、金属によって形成されている。

【請求項12】 請求項11記載の光ディスク基板製造方法において、前記金属は、スタンプ材として用いられているニッケルと近似した線膨張係数を持つ。

【請求項13】 請求項11記載の光ディスク基板製造方法において、前記金属は、ビスマスである。

【請求項14】 請求項13記載の光ディスク基板製造方法において、前記ビスマスは、150～300 μ m以下の厚みを持つ。

【請求項15】 請求項1乃至14のいずれかに記載の光ディスク基板製造方法で光ディスク基板を製造し、前記光ディスク基板の転写面に対して、記録剤を塗布して光吸収層を形成する過程と、前記光吸収層上に反射膜を形成する過程と、前記反射膜上に保護膜を形成する過程と、を具備する光ディスク製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクの製造の分野に係り、特に、光ディスク基板製造方法及び光ディスク製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクは、接合させた一对の金型間に形成されるキャビティ内に溶融した樹脂を射出充填した後、金型を離反させて冷却後の樹脂を取り出すことにより形成される。この際、一方の金型のキャビティ形成部分には転写面を備えたスタンプを予め固定しておく。これにより、キャビティ内に充填されて冷却後に固化した樹脂には、スタンプの転写面が転写され、情報記録面が形成される。

2

【0003】 このような光ディスクの製造にあたっては、キャビティ内に充填した樹脂が冷却固化しやすいように、金型の温度をキャビティ内に射出充填される樹脂の温度よりも200℃程度低い温度に設定する、というようなことが一般に行われている。このような金型の温度設定は、転写性と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとのトレードオフの関係によって決定される。つまり、光ディスク基板成形サイクルのタクトアップを図るには、金型の温度を極力低くすることが有効であるが、金型の温度が低すぎると転写性が劣化してしまう。その反面、転写性を向上させるには、金型の温度を高くすれば良いが、それでは樹脂がスタンプからの離形に必要な温度に達するまでの時間が長くなり、これによって光ディスクの生産性が低下してしまう。

【0004】 金型の温度が低すぎると転写性が劣化してしまう理由を図9に基づいて説明する。図9は、一对の金型101の間に形成されるキャビティ102内に射出充填された樹脂103の状態を示す模式図である。図9に示すように、キャビティ102内に射出充填される溶融した樹脂103は、その流動層103aの部分がキャビティ102内に進入して充填される。図9中、樹脂103の進行方向を細い矢印で示し、その流動方向を太い矢印で示す。樹脂103は、キャビティ102内を流動するにつれ、金型101に接する部分が金型101に熱を奪われて急冷される。このため、金型101の温度が低すぎると、金型101の近傍における樹脂103はスキン層103bとなって瞬時に固化する。このようなスキン層103bが形成されてしまうと、樹脂103は、図示しないスタンプの微細パターンに十分に充填されず、転写不良となってしまふ。これにより、信号特性が良好な高品質の光ディスクが形成されなくなってしまう。

【0005】 したがって、金型の温度設定は、転写性と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとのトレードオフの関係によって決定される。これに対し、特開平7-178774号公報、特開平10-149587号公報及び特開平6-259815号公報には、金型やスタンプに断熱性を持たせることで、転写性と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを共に向上させることができる発明が開示されている。つまり、特開平7-178774号公報には、金型において、スタンプの裏面となる位置に着脱式の断熱性金型挿入体を設置した発明が開示されている。また、特開平10-149587号公報には、金型において、スタンプの下面となる位置にセラミクスによる断熱層を設けた発明が開示されている。さらに、特開平6-259815号公報には、スタンプの表面（転写面）に無電界メッキ法で粒子径が0.1 μ m以下のポリテトラフルオロエチレンを20～30%含有するニッケルメッキ膜を50～70nmの厚みで形成した発明が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公開公報に開示されたいずれの発明も、転写性と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを高次元に向上させるものではない。また、特開平6-259815号公報に開示された発明では、スタンプの転写面に成膜する構成であるため、転写面の微細パターン化が妨げられてしまうという問題もある。さらに、特開平7-178774号公報及び特開平10-149587号公報に開示された発明では、金型自体の設計変更や交換が必要となり、既存の金型設備が無駄になってしまうという問題がある。

【0007】本発明の目的は、転写性と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを向上させることである。

【0008】本発明の目的は、転写面の微細パターン化を可能とすることである。

【0009】本発明の目的は、既存の金型設備に対する変更を不要とすることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、互いに接合される一対の低温金型間に形成され、光ディスク基板成形用スタンプを収納するキャビティ内に溶融した樹脂を射出充填する過程と、前記金型を離反させて冷却後の前記樹脂を取り出す過程と、を具備する射出成形による光ディスク基板製造方法において、前記光ディスク基板成形用スタンプは、光ディスク基板成形用の転写面が形成された層と、前記転写面に沿わせて前記転写面が形成された層の前記転写面以外の部分に設けられた断熱性を有する断熱材と、前記断熱材の前記転写面が形成された層と接する面と反対側の面に設けられた金属の層と、を具備し、前記低温金型の温度は、溶融樹脂温度より210乃至220℃低く、前記断熱材は、前記低温金型内への溶融樹脂充填直後の前記転写面が形成された層の急冷の抑制とその後の前記低温金型による樹脂の冷却とを、転写性の維持と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを図り得るように熱伝導率及び厚みを調整する。

【0011】したがって、このような光ディスク基板成形用スタンプを用いた射出成形を行なうに際して、断熱材の断熱作用により、溶融樹脂充填後、従来より低温金型を用いても、スタンプに接触する樹脂温度が高くなることにより、充分な転写性が得られる。よって、高温の転写温度によって転写性が良好に維持され、かつ、低い金型温度により光ディスク基板成形サイクルのタクトアップが図られる。

【0012】請求項2記載の発明は、請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、断熱材は、 $94\text{ W/m} \cdot \text{k}$ より小さい熱伝導率を持つ。 $94\text{ W/m} \cdot \text{k}$ というのは、金型に一般的に用いられるニッケルよりも低い熱

伝導率であるため、これにより、断熱材に断熱効果を持たせることが可能となる。

【0013】請求項3記載の発明は、請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、断熱材は、耐熱性有機高分子材料によって形成されている。このような断熱材材料が持つ低熱伝導率が利用され、溶融樹脂充填直後の表層部分（スタンプ転写部分）の急冷が抑制される。

【0014】請求項4記載の発明は、請求項3記載の光ディスク基板製造方法において、耐熱性有機高分子材料は、ポリイミドである。したがって、ポリイミドの前駆体であるポリアミド酸を用い、断熱材を種々の膜厚に形成することが可能となる。断熱材の膜厚は、例えば5～150 μm 以下の厚みに形成される（請求項5）。これは、断熱材の膜厚が5 μm 以下であると断熱効果が不足して充分な転写性が得られなくなる反面、150 μm 以上であると断熱効果が大きくなり過ぎて冷却に時間がかかりロータクトになってしまうからである。

【0015】請求項6記載の発明は、請求項3記載の光ディスク基板製造方法において、耐熱性有機高分子材料は、ポリアミドイミドである。したがって、ポリアミドイミドの前駆体であるポリアミド酸を用い、断熱材を種々の膜厚に形成することが可能となる。断熱材の膜厚は、例えば5～150 μm 以下の厚みに形成される（請求項7）。これは、断熱材の膜厚が5 μm 以下であると断熱効果が不足して充分な転写性が得られなくなる反面、150 μm 以上であると断熱効果が大きくなり過ぎて冷却に時間がかかりロータクトになってしまうからである。

【0016】請求項8記載の発明は、請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、断熱材は、耐熱性無機高分子材料によって形成されている。このような断熱材材料が持つ低熱伝導率が利用され、溶融樹脂充填直後の表層部分（スタンプ転写部分）の急冷が抑制される。

【0017】請求項9記載の発明は、請求項8記載の光ディスク基板製造方法において、耐熱性無機高分子材料は、セラミクスである。したがって、溶射、プラズマジェット、イオンプレーティング等によって断熱材が容易に形成される。セラミクスは、例えば50～300 μm 以下の厚みを持つ（請求項10）。これは、セラミクスの膜厚が50 μm 以下であると断熱効果が不足して充分な転写性が得られなくなる反面、150 μm 以上であると断熱効果が大きくなり過ぎて冷却に時間がかかりロータクトになってしまうからである。

【0018】請求項11記載の発明は、請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、断熱材は、金属によって形成されている。このような断熱材材料が持つ低熱伝導率が利用され、溶融樹脂充填直後の表層部分（スタンプ転写部分）の急冷が抑制される。

【0019】請求項12記載の発明は、請求項11記載の光ディスク基板製造方法において、金属は、スタンプ

10

20

30

40

50

材として用いられているニッケルと近似した線膨張係数を持つ。したがって、溶融樹脂による昇温、金型に対する冷却に対し、バイメタルによる伸縮及び反りが発生しない。

【0020】請求項13記載の発明は、請求項11記載の光ディスク基板製造方法において、金属は、ビスマスである。ビスマスは、電気メッキが可能であることから、断熱材の膜厚を所定厚に形成可能である。ビスマスは、例えば150～300 μm 以下の厚みを持つ（請求項14）。これは、ビスマスの膜厚が150 μm 以下であると断熱効果が不足して十分な転写性が得られなくなる反面、150 μm 以上であると断熱効果が大きくなり過ぎて冷却に時間がかかりロータクトになってしまうからである。

【0021】請求項15記載の光ディスク製造方法の発明は、請求項1乃至14のいずれかに記載の光ディスク基板製造方法で光ディスク基板を製造し、前記光ディスク基板の転写面に対して、記録剤を塗布して光吸収層を形成する過程と、光吸収層上に反射膜を形成する過程と、反射膜上に保護膜を形成する過程と、を具備する。

【0022】したがって、光ディスクを製造するに際しての光ディスク基板の製造時、断熱材の断熱作用により、溶融樹脂充填後、従来より低温金型を用いても、スタンパに接触する樹脂温度が高くなることにより、十分な転写性が得られる。よって、高温の転写温度によって転写性が良好に維持され、かつ、低い金型温度により光ディスク基板成形サイクルのタクトアップが図られる。

【0023】

【0024】

【0025】

【0026】

【0027】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図1ないし図9に基づいて説明する。本実施の形態は、CD、CD-R、MD、MO、PD、DVDなどの光ディスクの製造等に関する。ここでは、射出成形に直接使用する断熱マスタスタンパの実施の形態と、マスタからマザーを経て転写製造される断熱サンスタンパの実施の形態とに分けてそれぞれを説明する。断熱マスタスタンパ及び断熱サンスタンパは、共に、光ディスク基板成形用スタンパである。

【0028】（1）断熱マスタスタンパ及びその製造方法

断熱マスタスタンパ1の製造方法を図1及び図2に基づいて説明する。図1は、断熱マスタスタンパ1の製造過程を示す側面図である。

【0029】まず、ガラス基板2にフォトレジスト3を形成後、レーザ露光、現像により、転写面パターンとしての凹凸微細パターン4を形成しておく。このような凹凸微細パターン4が形成されたガラス基板2が原盤とな

る。次いで、この凹凸微細パターン4上に導体化膜5を形成後（図1（a））、この導体化膜5を陰極として約25 μm のNi電鍍層6を形成する（図1（b））。このNi電鍍層6は、Ni電鍍層及びマスタ転写金属層となる。

【0030】次いで、Ni電鍍層6の上には、耐熱性高分子材料からなる断熱材によるマスタ断熱層としての断熱層7を積層形成する（図1（c））。つまり、Ni電鍍層6の部分イミド化された直鎖型ポリアミド酸溶液をスピン塗布又はスプレー塗布した後、加熱して脱水環化させてイミド化することにより、ポリイミドの断熱層7を形成する。この断熱層7の熱伝導率は、94W/m \cdot kより小さく、図1に図示しない金型に一般的に用いられるニッケルよりも熱伝導率が低い。また、断熱層7の厚みは、5～150 μm 以下が望ましい。さらに、別の実施の形態として、断熱層としては、ポリアミドイミドを用いたポリアミドイミド断熱層として形成しても良い。ポリアミドイミド断熱層も、ポリイミドの断熱層7と同様の手法によって形成することが可能である。そして、ポリイミドの断熱層7及びポリアミドイミド断熱層は、いずれも、所望の厚みに形成することが容易である。

【0031】次いで、ポリイミドの断熱層7の上に導体化膜8を形成後（図1（d））、この導体化膜8を陰極としてNi電鍍を行ない、Ni電鍍層9を形成する（図1（e））。このNi電鍍層9は、第2のNi電鍍層となる。こうして、全体の厚みが300 μm 程度の積層物、つまり、Ni電鍍層6、断熱層7及びNi電鍍層9からなる積層物がガラス基板2の上に形成され、機械的強度が増大する。

【0032】そして、ガラス基板2の上にNi電鍍層6、断熱層7及びNi電鍍層9からなる積層物が積層形成された後、積層物をガラス基板2から剥離することで、断熱マスタスタンパブランク10が得られる。そして、この断熱マスタスタンパブランク10上に残存しているフォトレジスト3を除去後、保護膜塗布、裏面研磨、内外径プレス、信号や欠陥検査等を行なうことで、ガラス基板2上の凹凸微細パターン4が写された転写面11を有する断熱マスタスタンパ1が完成する。

【0033】図2は、完成した断熱マスタスタンパ1の一部を示す側面図である。断熱マスタスタンパ1は、図2に示すように、Ni電鍍層6、断熱層7及びNi電鍍層9からなり、表面に転写面11を有する。

【0034】（2）断熱サンスタンパ及びその製造方法次いで、サンスタンパとしての断熱サンスタンパ21の製造方法を図3ないし図5に基づいて説明する。図3は、断熱サンスタンパ21の製造過程を示す側面図である。

【0035】まず、ガラス基板22にフォトレジスト23を塗布形成後（ステップS1、図3（a））、レーザ

10

20

30

40

50

露光、現像により、転写面パターンとしての凹凸微細パターン24を形成しておく(ステップS2、図3

(b))。次いで、この凹凸微細パターン24上に導体化膜25を形成後(ステップS3、図3(c))、この導体化膜25を陰極として約300 μ mのNi電鍍層26を形成する(ステップS4、図1(d))。このNi電鍍層26は、Ni電鍍層及びマスタ転写金属層となる。そして、ガラス基板22よりNi電鍍層26を剥離して、Ni電鍍層26に残存したフォトリソ23を除去することで凹凸微細パターン24が形成されたマスタ27が得られる(ステップS5、図1(e))。

【0036】次に、マスタ27を剥離処理(ステップS6、図1(f))、Ni酸化膜28を形成し、約300 μ mのNi電鍍層29を形成する(ステップS7、図1(g))。このNi電鍍層29がマザー転写金属層となる。そして、マスタ27よりNi電鍍層29を剥離することで、凹凸微細パターン24が写された反転転写面パターン30を有するマザー31が得られる(ステップS8、図1(h))。

【0037】その後、前処理後(ステップS9)、マスタ27の場合と同様に、マザー31を剥離皮膜処理してNi酸化膜32を形成する(ステップS10、図1(i))。次いで、約25 μ mのNi電鍍層33を形成する(ステップS11、図1(j))。このNi電鍍層33がNi電鍍層及びサン転写金属層となる。その後、洗浄・乾燥処理(ステップS12)、断熱層形成前処理(ステップS13)を経てNi電鍍層33上に耐熱性高分子材料からなる断熱材によるサン断熱層としての断熱層34を積層形成する(ステップS14、図1

(k))。Ni電鍍層33上への断熱層34の形成方法、断熱層34の種類等は、図1及び図2に例示した断熱マスタスタンパ1およびその製造方法と同様である。

【0038】そして、断熱層34の形成後、断熱層34の上に導体化膜35を形成し(ステップS15、図1(l))、この導体化膜35を陰極としてNi電鍍を行ない、Ni電鍍層36を形成する(ステップS16、図1(m))。その後、洗浄、乾燥処理を行ない(ステップS17)、マザー31の上に積層形成されたNi電鍍層33、断熱層34及びNi電鍍層36からなる積層物をマザー31から剥離することで、断熱サンスタンパ

37が得られる(ステップS18、図1(n))。そして、この断熱サンスタンパ37に対して、保護膜塗布(ステップS19)、裏面研磨(ステップS20)、内外径プレス(ステップS21)、信号や欠陥検査等(ステップS22)を行なうことで、マザー31の反転転写面パターン30が写された転写面38を有する断熱サンスタンパ21が完成する。

【0039】図5は、完成した断熱サンスタンパ21の一部を示す側面図である。断熱サンスタンパ21は、図5に示すように、Ni電鍍層33、断熱層34及びNi

電鍍層36からなり、表面に転写面38を有する。

【0040】(3)光ディスク基板及びその製造方法
上述のようにして形成された光ディスク基板成形用スタンパである断熱マスタスタンパ1又は断熱サンスタンパ21を用いて光ディスク基板41を形成するには、周知の手法によって断熱マスタスタンパ1又は断熱サンスタンパ21を用いた射出成形を行なえば良い。つまり、図示しない一对の金型の接合部に形成される図示しないキャビティ内に断熱マスタスタンパ1又は断熱サンスタンパ21を固定し、そのキャビティ内に図示しない溶融樹脂を射出充填する。その後、金型を分離して冷却固化後の樹脂を取り出すことによって、光ディスク基板41が得られる。このような光ディスク基板41の製造を含む原盤露光から梱包出荷までの一連の流れについては、後述する。

【0041】ここで、金型の温度を通常温度よりも10~20℃程度低く設定し、ポリイミドの断熱層7、34の厚み5、20、50、150、250 μ mとして実験してみた。その結果、ポリイミドの断熱層7、34の厚みが5 μ m以上で十分な転写性の確保と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを高次元で両立させることができた。もっとも、ポリイミドの断熱層7、34の厚みが250 μ mとなると、転写性は良好であるのに対し、従来よりも光ディスク基板成形サイクルがロータクトとなってしまう。これは、キャビティに対する溶融樹脂充填直後における溶融樹脂の表層部分(スタンパ転写部分)の温度が高くなりすぎてしまい、樹脂の熱変形温度までの冷却に長時間を要するからである。

【0042】図6は、金型温度と基板転写温度との関係を従来の一例と本実施の形態との比較において示すシミュレーショングラフである。黒ドットが従来の一例を、白ドットが本実施の形態の例をそれぞれ示す。従来の一例は、特開平7-178774号公報に開示されている例である。図6のグラフからも明らかのように、従来の一例では、金型温度の変化に対する基板転写温度の変化率が強いのにに対し、本実施の形態の例では、金型温度の変化に対する基板転写温度の変化率が小さい。つまり、本実施の形態の例では、金型温度に対する基板転写温度の依存性が少ない。このため、本実施の形態の例では、金型温度を十分に下げつつ、基板転写温度を高温に維持することが可能である。よって、図6のグラフからも、十分な転写性の確保と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを高次元で両立させ得ることが分かる。

【0043】別の実施の形態として、断熱層7、34として、ジルコニア等のセラミクスを用いることができる。この場合、断熱層7、34であるセラミクスは、Ni電鍍層を構成する導体化膜5、25の電析面に対して溶射、プラズマジェット、イオンプレーティング等の手法で容易に形成することができる。このようなセラミクスからなる断熱層7、34は、その厚みが50 μ m以上

で十分な転写性の確保と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを高次元で両立させることが可能である。なお、セラミクスからなる断熱層7、34の厚みの上限としては、300 μ m以下であることが望ましく、これによって良好な特性が得られる。

【0044】さらに別の実施の形態として、断熱層7、34として、金属、例えばビスマスを用いることができる。この場合、断熱層7、34であるビスマスは、Ni電鍍層6を構成する導体化膜5、25の電析面に対して電気メッキによって容易に形成することができる。このようにビスマスからなる断熱層7、34は、その厚みが150 μ m以上で十分な転写性の確保と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを高次元で両立させることが可能である。なお、ビスマスからなる断熱層7、34の厚みの上限としては、300 μ m以下であることが望ましく、これによって良好な特性が得られる。また、ビスマスは、Ni電鍍層としてのNi電鍍層6、26、29及び第2のNi電鍍層としてのNi電鍍層9、33に用いられているニッケルと近似した線膨張係数を持つ。これにより、熔融樹脂による昇温、金型に対する冷却に対し、バイメタルによる伸縮及び反りが発生せず、転写性が向上する。しかも、ビスマスは、電気メッキが可能であることから、断熱層7、34の膜厚を容易に所望厚に形成することができる。

【0045】(4) 光ディスク及びその製造方法
ここで、原盤露光から梱包出荷までの一連の流れを図7に基づいて説明する。ここでは、断熱マスタスタンパ1を用いて成形した光ディスク基板41により形成された光ディスクとしてのCD-R51について説明する(図8参照)。この場合、必要に応じて、完成後のCD-R51を示す断面図等の他の図(例えば図8)も適宜用いる。

【0046】まず、原盤露光過程において、ガラス基板2上に前述した凹凸微細パターン4に相当するブリググループパターン52を形成し、原盤53を製作する。このためには、ガラス基板22の上に塗布された前述したフォトレジスト3によるレジスト層3を製膜し、このレジスト層3にArレーザ(アルゴンレーザ)を照射した後、現像することによりブリググループパターン52を形成する。こうして、光ディスク基板成形用スタンパである断熱マスタスタンパ1のNi電鍍層6からなるNi電鍍層を製造するために必要なブリググループパターン52をガラス基板2に形成することができる(図1(a)参照)。

【0047】次いで、スタンパ製作を行う。前述したように、ガラス基板2に形成されたブリググループパターン52上にNi導体化膜5を形成後、このNi導体化膜5を陰極としてNi電鍍を行ない、約25 μ m電鍍することで(図1(b)参照)、ブリググループパターン52が写された転写面11を一面に有するNi電鍍層6からな

るNi電鍍層を形成する。そこで、このNi電鍍層6に対して断熱層7及びNi電鍍層9からなる第2のNi電鍍層を積層形成した後、これらのNi電鍍層(Ni電鍍層6)、断熱層7及び第2のNi電鍍層(Ni電鍍層9)をガラス基板2から剥離し、断熱マスタスタンパ1を得る(図2参照)。

【0048】次いで、射出成形により、光ディスク基板41を形成する。つまり、接離自在に設けられた金型としての固定金型54と可動金型55との接合部に形成されるキャビティ56内に光ディスク基板成形用スタンパ1を固定し、そのキャビティ56内に可動金型55に設けられたノズル57から図示しない熔融樹脂を射出充填し、固定金型54と可動金型55との間で圧縮する。その後、固定金型54と可動金型55とを分離して冷却固化後の樹脂を取り出すことによって、光ディスク基板41が得られる。ここで、このような光ディスク基板41の製造過程においては、上述した各種の光ディスク基板成形用スタンパである断熱マスタスタンパ1や断熱サンスタンパ21を用いることが可能である。

【0049】次いで、製造された光ディスク基板41上に記録材としての色素を塗布し、光ディスク基板41上に光吸収層58を形成する(図8参照)。つまり、ターンテーブル59上に光ディスク基板41をセットし、この光ディスク基板41の上に、フタロシアニン系色素、すなわち、フタロシアニンを構成する4つのベンゼン環のそれぞれの α 位に1つの1-イソプロピル-イソアミルオキシ基を有するPd・フタロシアニンの3、5重量%ジメチルシクロヘキサン溶液を塗布した後、ターンテーブル59を回転させて2000rpmでスピコートし、70℃で2時間乾燥(オーブンによるキュアリング)して100nmの膜厚の光吸収層58を形成する。

【0050】次いで、反射層60の形成及び保護層61のオーバーコートを行う(図5参照)。つまり、ターンテーブル51の上に光吸収層58を形成した後の光ディスク基板41をセットしたまま、スパッタリング装置62に銀ターゲットを取り付け、銀の反射層60を100nmの膜厚で光吸収層58の上に積層形成し、光反射面63を形成する。そして、その反射層60の上に紫外線硬化樹脂をスピコートした後、紫外線を照射して厚さ6 μ mの保護層61を形成する。

【0051】次いで、メディアの信号特性や機械特性を検査し、スクリーン印刷によってラベルの印刷を行い、その上からハードコート処理を行うことによってメディア、つまり、光ディスクとしてのCD-R51が完成する。図8に、完成したCD-R51の断面図を示す。

【0052】このようにして製造されたCD-R51は、その後の梱包出荷を待つことになる。

【0053】本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することがない範囲で、前述した実施の態様とは異なる他の様々な形態で実施をすることができる。前述の

実施の態様はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示すものであり、明細書本文には何ら拘束されない。特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全ての本発明の範囲内のものである。

【0054】

【発明の効果】請求項1記載の光ディスク基板製造方法の発明は、互いに接合される一対の低温金型間に形成され、光ディスク基板成形用スタンプを収納するキャビティ内に溶融した樹脂を射出充填する過程と、前記金型を離反させて冷却後の前記樹脂を取り出す過程と、を具備する射出成形による光ディスク基板製造方法において、前記光ディスク基板成形用スタンプは、光ディスク基板成形用の転写面が形成された層と、前記転写面に沿わせて前記転写面が形成された層の前記転写面以外の部分に設けられた断熱性を有する断熱材と、前記断熱材の前記転写面が形成された層と接する面と反対側の面に設けられた金属の層と、を具備し、前記低温金型の温度は、溶融樹脂温度より210乃至220℃低く、前記断熱材は、前記低温金型内への溶融樹脂充填直後の前記転写面が形成された層の急冷の抑制とその後の前記低温金型による樹脂の冷却とを、転写性の維持と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを図り得るように熱伝導率及び厚みを調整するので、このような光ディスク基板成形用スタンプを用いた射出成形を行なうに際して、断熱材の断熱作用により、溶融樹脂充填後、従来より低温金型を用いても、スタンプに接触する樹脂温度が高くなることにより、十分な転写性が得られる。したがって、高温の転写温度によって転写性を良好に維持することができ、かつ、低い金型温度により光ディスク基板成形サイクルのタクトアップを図ることができる。

【0055】請求項2記載の発明は、請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、断熱材は、 $94\text{W/m}\cdot\text{k}$ より小さい熱伝導率を持つので、断熱材の熱伝導率が金型に一般的に用いられるニッケルよりも低い熱伝導率となり、したがって、断熱材に断熱効果を持たせることができる。

【0056】請求項3記載の発明は、請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、断熱材は、耐熱性有機高分子材料によって形成されているので、断熱材材料が持つ低熱伝導率を利用し、溶融樹脂充填直後の表層部分（スタンプ転写部分）の急冷を抑制することができる。したがって、溶融樹脂に対するスキン層の形成を抑制し、転写性を向上させることができる。

【0057】請求項4記載の発明は、請求項3記載の光ディスク基板製造方法において、耐熱性有機高分子材料は、ポリイミドであるので、ポリイミドの前駆体であるポリアミド酸を用い、断熱材を種々の膜厚に形成することができる。したがって、断熱材を所望の膜厚に容易に形成することができる。

【0058】請求項5記載の発明は、請求項4記載の光ディスク基板製造方法において、前記ポリイミドは、 $5\sim150\mu\text{m}$ 以下の厚みを持つので、ポリイミドが適度な断熱性を持つことにより、十分な転写性と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを両立させて向上させることができる。

【0059】請求項6記載の発明は、請求項3記載の光ディスク基板製造方法において、耐熱性有機高分子材料は、ポリアミドイミドであるので、ポリアミドイミドの前駆体であるポリアミド酸を用い、断熱材を種々の膜厚に形成することができる。したがって、断熱材を所望の膜厚に容易に形成することができる。

【0060】請求項7記載の発明は、請求項6記載の光ディスク基板製造方法において、前記ポリアミドイミドは、 $5\sim150\mu\text{m}$ 以下の厚みを持つので、ポリアミドイミドが適度な断熱性を持つことにより、十分な転写性と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを両立させて向上させることができる。

【0061】請求項8記載の発明は、請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、断熱材は、耐熱性無機高分子材料によって形成されているので、断熱材材料が持つ低熱伝導率を利用し、溶融樹脂充填直後の表層部分（スタンプ転写部分）の急冷を抑制することができる。したがって、溶融樹脂に対するスキン層の形成を抑制し、転写性を向上させることができる。

【0062】請求項9記載の発明は、請求項8記載の光ディスク基板製造方法において、耐熱性無機高分子材料をセラミクスとしたので、溶射、プラズマジェット、イオンプレーティング等によって断熱材を容易に形成することができる。

【0063】請求項10記載の発明は、請求項9記載の光ディスク基板製造方法において、前記セラミクスは、 $50\sim300\mu\text{m}$ 以下の厚みを持つので、セラミクスが適度な断熱性を持つことにより、十分な転写性と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを両立させて向上させることができる。

【0064】請求項11記載の発明は、請求項1記載の光ディスク基板製造方法において、断熱材は、金属によって形成されているので、断熱材材料が持つ低熱伝導率を利用し、溶融樹脂充填直後の表層部分（スタンプ転写部分）の急冷を抑制することができる。したがって、溶融樹脂に対するスキン層の形成を抑制し、転写性を向上させることができる。

【0065】請求項12記載の発明は、請求項11記載の光ディスク基板製造方法において、金属は、スタンプ材として用いられているニッケルと近似した線膨張係数を持つので、溶融樹脂による昇温、金型に対する冷却に対し、バimetタルによる伸縮及び反りを発生させず、転写性を向上させることができる。

【0066】請求項13記載の発明は、請求項11記載

の光ディスク基板製造方法において、金属として電気メッキが可能なビスマスを用いたので、断熱材の膜厚を所定厚に形成することができる。

【0067】請求項14記載の発明は、請求項13記載の光ディスク基板製造方法において、前記ビスマスは、150～300 μ m以下の厚みを持つので、ビスマスが適度な断熱性を持つことにより、充分な転写性と光ディスク基板成形サイクルのタクトアップとを両立させて向上させることができる。

【0068】請求項15記載の光ディスク製造方法の発明は、請求項1乃至14のいずれかに記載の光ディスク基板製造方法で光ディスク基板を製造し、前記光ディスク基板の転写面に対して、記録剤を塗布して光吸収層を形成する過程と、光吸収層上に反射膜を形成する過程と、反射膜上に保護膜を形成する過程と、を具備するので、光ディスク基板の製造時、断熱材の断熱作用により、溶融樹脂充填後、従来より低温金型を用いても、スタンパに接触する樹脂温度が高くなることにより、充分な転写性が得られる。したがって、高温の転写温度によって転写性を良好に維持することができ、かつ、低い金型温度により光ディスク基板成形サイクルのタクトアップを図ることができる。

【0069】

【0070】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態として、光ディスク基板成形用スタンパ（断熱マススタンパ）の製造過程を示す側面図である。

【図2】完成した光ディスク基板成形用スタンパ（断熱マススタンパ）の一部を示す側面図である。

【図3】本発明の別の実施の形態として、光ディスク基板成形用スタンパ（断熱サンスタンパ）の製造過程を示すフローチャートである。

【図4】図3に示す製造過程に従った側面図である。

【図5】完成した光ディスク基板成形用スタンパ（断熱*

*サンスタンパ）の一部を示す側面図である。

【図6】金型温度と基板転写温度との関係を従来の一例と本実施の形態との比較において示すグラフである。

【図7】原盤露光から梱包出荷までの一連の流れを示す模式図である。

【図8】光ディスク（CD-R）の縦断側面図である。

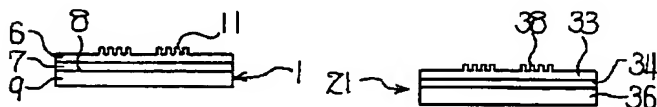
【図9】一対の金型の間に形成されるキャビティ内に射出充填された樹脂の状態を示す模式図である。

【符号の説明】

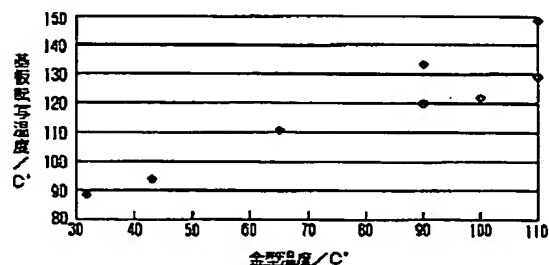
- | | |
|--------|-----------------------------------|
| 1 | 光ディスク基板成形用スタンパ（断熱マススタンパ、断熱サンスタンパ） |
| 2, 22 | ガラス基板（原盤） |
| 3, 23 | フォトリジスト |
| 4, 24 | 転写面パターン（凹凸微細パターン） |
| 6 | Ni電鍍層、マスタ転写金属層（Ni電鍍層） |
| 7 | 断熱材、マスタ断熱層 |
| 9 | 第2のNi電鍍層、マスタ金属層（Ni電鍍層） |
| 11, 38 | 転写面 |
| 21 | サンスタンパ（断熱サンスタンパ） |
| 26 | Ni電鍍層、スタンパ材、サン転写金属層（Ni電鍍層） |
| 27 | マスタ |
| 29 | マザー転写金属層（Ni電鍍層） |
| 30 | 反転転写面パターン |
| 31 | マザー |
| 33 | 第2のNi電鍍層、サン金属層（Ni電鍍層） |
| 34 | 断熱材、サン断熱層 |
| 41 | 光ディスク基板 |
| 51 | 光ディスク（CD-R） |
| 54 | 金型（固定金型） |
| 55 | 金型（可動金型） |
| 56 | キャビティ |
| 58 | 光吸収層 |
| 60 | 反射膜 |
| 61 | 保護膜 |

【図2】

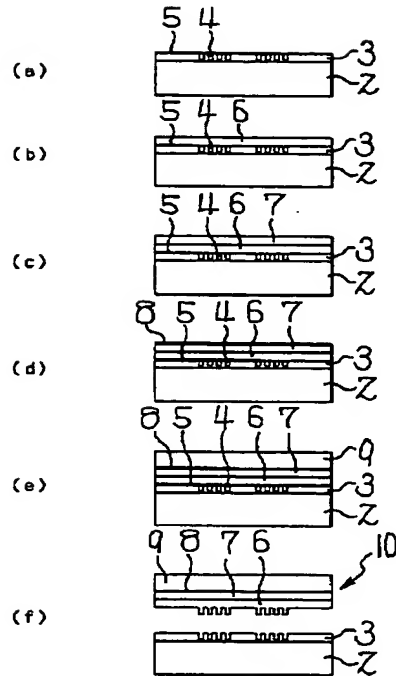
【図5】



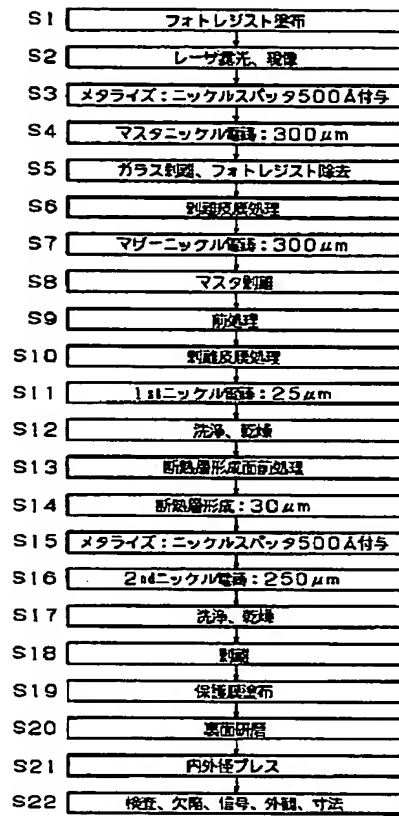
【図6】



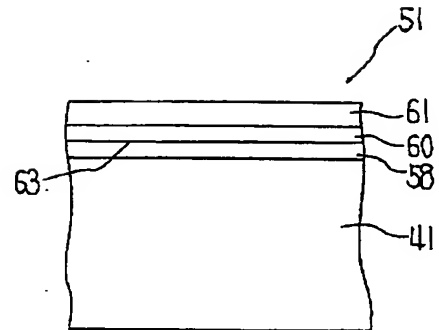
【図1】



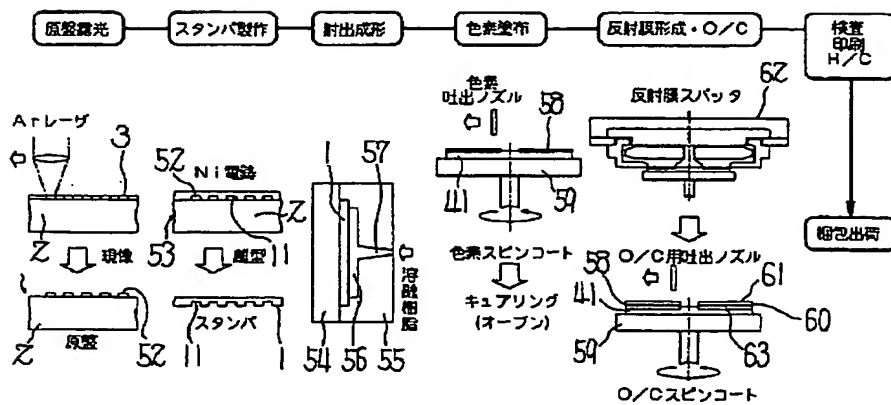
【図3】



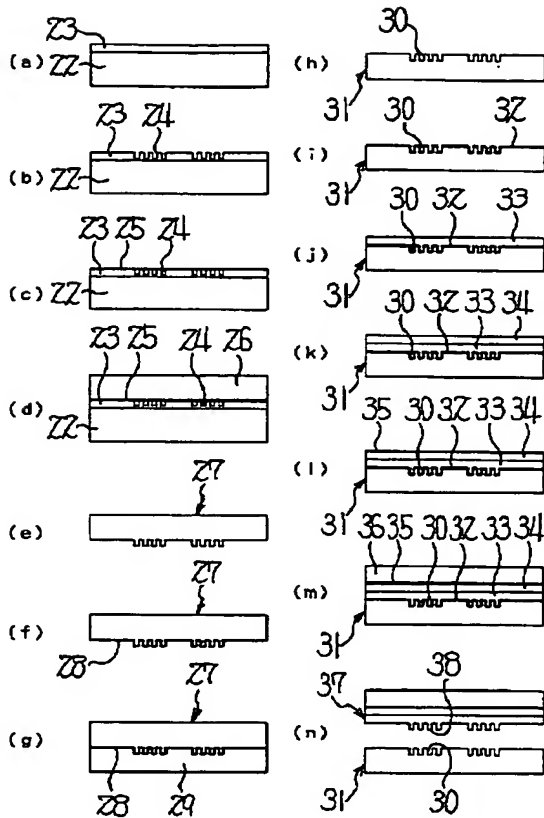
【図8】



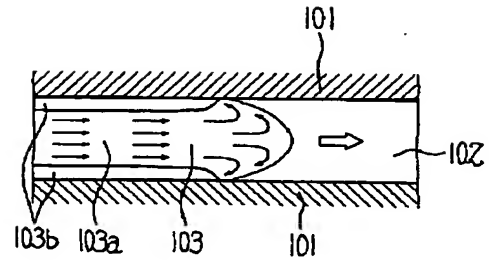
【図7】



【図 4】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 昭63-71325 (J P, A)
 特開 昭62-5824 (J P, A)
 特開 昭62-180541 (J P, A)
 特開 平3-119534 (J P, A)
 特開 平5-200757 (J P, A)
 特開 平7-178774 (J P, A)
 特開 平9-123223 (J P, A)
 特開 平10-149587 (J P, A)
 特開 平11-34112 (J P, A)

(58)調査した分野(Int. Cl.⁷, D B名)
 B29C 45/00 - 45/84
 B29C 33/00 - 33/76
 G11B 7/26 - 7/26 531